

## Німецькі роботи та спецтехніка у ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС в 1986 р.

*Новосельський А.,  
науковий співробітник*

У ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС в 1986 р. використовувались роботи та спецтехніка німецького виробництва.

Два дистанційно керовані механізми (ДКМ або роботи) – MF-2 і MF-3 – спеціально придбали в Німеччині (ФРН). Вони належали КНГ (Kerntechnische Hilfsdienst) – організації, яка займалась реагуванням на надзвичайні ситуації на ядерних установках та під час транспортування радіоактивних речовин (заснована у 1977 р.).

Маніпулятор MF-2 (Manipulatorfahrzeug) був створений ще у 70-ті роки, компанією Eisenwerk Weserhütte. Зовні він схожий на невеликий танк, важив близько 2,5 т, а розміром – з малолітражний автомобіль. Обладнаний рукою-маніпулятором, телекамерою. Керування дистанційне, де пульт керування знаходився у спеціальній вантажівці, максимальна відстань – один кілометр.

Також якийсь час він залучався поліцією для виконання спецзавдань. Тож про нього деінде можна зустріти згадку, що це власне робот для поліції. Якщо ширше, то дійсно, MF-2 став одним з перших у світі роботів-поліцейських. (Принципово інший, ніж у фільмі «Робокоп» 1987 р.).

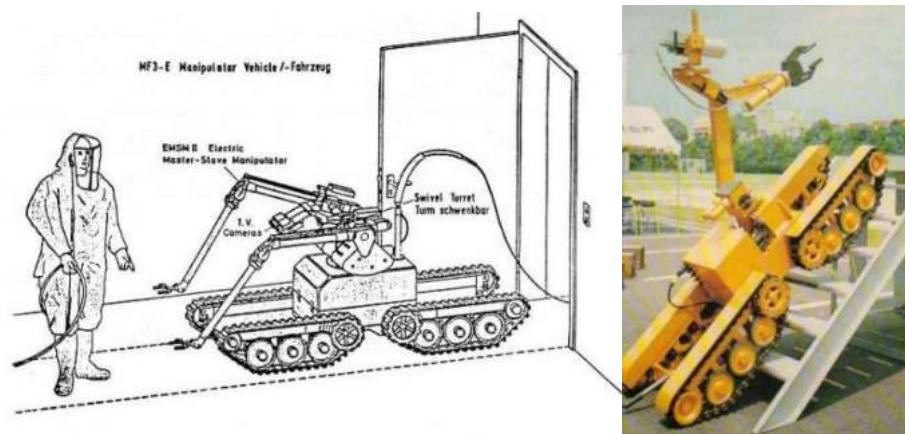
Загадкою залишається прізвисько робота – «Джокер», такий напис був на башті, коли він прибув влітку 86-го. Імовірно, отримав його за часів служби в поліції, або ж, як ще одна версія, спеціально для нової місії у Чорнобилі, коли готували до відправки сюди.



*MF-2, Німеччина*

До розробки у 1970-80-х рр. іншого робота – MF-3 – дотичні «державний дослідницький центр у Карл-Руе» (відомий як «Система МФ-3») [7, с.137] (Карлсруе. – *Авт.*) та CMS Technologies, Inc. [14, с.37]. Робот рухався за допомогою чотирьох гусениць. Мав зміну геометрію шасі, тому міг підійматися сходами з ухилом до 45°, долати перешкоди тощо. Обладнання змінювалось під завдання. Це легка електрична рука-маніпулятор, яка підіймала до 20 кг, та важка – до 80 кг. Обидві мали 6 осей руху та довгі прорізи, що нескінченно обертаються. В комплекті до них були бортові електроінструменти. Живлення та зв'язок MF-3 здійснювались через кабель. Пульт керування (з ТВ-монітором – робот був оснащений відеокамерами) міг знаходитись на відстані до 100 м.

Слід зазначити, що у радянському союзі до аварії на ЧАЕС ще не було власних подібних зразків спеціалізованих дистанційно керованих механізмів для використання в умовах ядерної небезпеки.



*Ілюстрації можливостей MF-3, Німеччина*

В Чорнобилі німецькі роботи-маніпулятори планували використати для видалення з покрівель – поблизу зруйнованого 4-го блоку – високоактивних джерел випромінювання, що там знаходились у вигляді графітових блоків, зруйнованих ТВЗ (тепловиділяючих збірок), ТВЕЛів (тепловидільних елементів) тощо. Так, основним завданням MF-2 була робота в зоні «М» – найнебезпечнішій зоні, де рівні радіації були дуже великі. А саме, в межах

«500...3000 Р/год» [10, с.177], зокрема, «ближче до розвалу реактора – понад 1000 Р/год, на завалі, де було максимальне скупчення ТВЗ, графітових блоків і ТВЕЛів – понад 3000 Р/год» [10, с.165]. Тут MF-2 швидко вийшов із ладу, «радіоканал управління відмовив за кілька годин роботи» [8, с.43]. За поширеною версією, робот сів на радіоактивний графітовий блок, і застряг (перегородивши вхід у зону «М»). Одразу припускали, що справа в гусениці, яка заклинила, втім швидко з'ясувалось, що він неактивний. «Електроніка відмовила зовсім. Роз'єднавши гусениці, робот відсунули з проходу і лебідкою витягли в куток зони «М» з боку зони «Л»» [10, с.166]. І спустили з даху на землю. У подальшому фахівці працювали над його відновленням. Сьогодні його корпус знаходиться на полігоні могильника «Буряківка».



*MF-2 на даху.  
Кадр з відео 1986 р.*

MF-3 також брав участь у розчищенні покрівлі 3-го блоку [7, с.137]. З його допомогою із зони «Ж» забрали технічні збірки реактора, а саме сім штук, які сюди було скинуто [8, с.43]. Крім того, за деякими даними, залучався до розвідки підземних поверхів енергоблоку [12, с.26] (мінусові позначки). В його роботі виникали певні проблеми через довжину кабелю (100 м). Загалом електронні компоненти були пошкоджені радіацією і більше не могли функціонувати [12, с.28]. Після дезактивації MF-3 відправили на ремонт та відновлення. Сьогодні його гусеничне шасі можна побачити на виставці техніки просто неба в Чорнобилі.

Крім того, для ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС розглядався ще один дистанційно керований механізм, що належав КНГ, а саме «Bucket loader», втім він не з'явився у Чорнобилі (причина цьому невідома) [12, с.28]. Судячи з наявного зображення, екскаватор. Могло бути додаткове обладнання. Пульти керування ним знаходилися у причепі.

*«Bucket loader»,  
Німеччина*



Слід згадати й незвичайний випадок, описаний у книзі-альбомі І. Костіна [13, с.49 ]. (В іноземному виданні, бо в українському текстова частина не передбачалась [4]). Один складний німецький робот відмовився слухатися – радіоактивність порушила його роботу, тому він перекоївся на край даху і звалився вниз, «можна було подумати, що він стрибнув». Цей опис залишає багато питань, зокрема, як виглядав цей невстановлений робот.

З німецької спецтехніки серед перших у ліквідації наслідків аварії використовували автокрани фірми «Лібхер» (Liebherr). Це один 8-мостовий LT-1300 та два 6-мостових LT-1080.

Слід зазначити, що концерн Liebherr (засновник Г. Лібхерр) у 1970-х був поділений на німецьку (ФРН) та швейцарську частину. У 1983 р. акціонерне товариство Liebherr-International зі штаб-квартирою в місті Бюль (Швейцарія) стає на чолі концерну та координує діяльність усієї групи Liebherr.

Автокрани «Лібхер» надійшли залізницею на станцію Тетерів, де механізатори поставили їх на хід та перегнали в район міста Чорнобиль.

З кінця травня використовувались для монтажу баштових кранів «Демаг». Згодом на будівництві об'єкта «Укриття», очищенні покрівель 3-го блоку.

Для роботи в Чорнобилі LT-1080 отримав захист від проникаючого випромінювання та радіоактивного пилу. Так, кабіну водія переобладнали (цим займався НДКІМТ): замість штатної встановили біозахисну. Вона герметична, з подачею повітря через фільтраційні установки, зі свинцевим оглядовим склом.

Слід також згадати, що пізніше німецькими фахівцями для участі у ліквідації наслідків аварії була розроблена спеціальна версія автокрана Liebherr LTM-1160 з дистанційним радіокеруванням. Надійшла в Чорнобиль ця машина вже влітку 1988 р.

Телескопічні автокрани «Лібхер»

	Вантажність, т	Стріла; виліт телескопічної стріли, м	Довжина, м
LT-1300 8-мостовий	300	65; 55	20
LT-1080 6-мостовий	80		

За допомогою потужного LT-1300 на покрівлі 3-го блоку підіймали певне обладнання, окремі дистанційно керовані механізми. Наприклад, в зону «К» 20 серпня – СТР-1 («місяцехід»). Спочатку передбачалось використання автокрана на систематичній основі, втім від цього відмовились. Також автокрани «Лібхер» залучали до виконання інших завдань. Зокрема монтажу теплообмінника. Щодо об'єкта «Укриття», елементи каскадної стіни збиралися на укрупнювальних майданчиках у «тіні» будівлі СРТВ (сховище рідких та твердих відходів) за допомогою кранів «Лібхер» та «Январець» (радянський, зовні схожий, 40 т), а дозбирувалися в зоні дії кранів «Демаг».



*LT-1080 з біо захищеною кабіною, ЧАЕС*

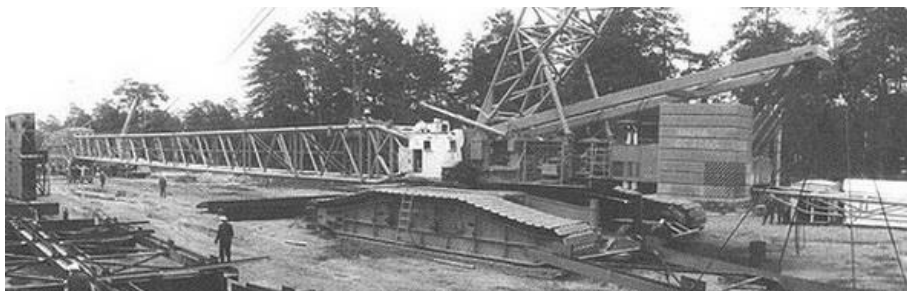


*LT-1300 на проммайданчику ЧАЕС*

Дизель-гідравлічні самокатні баштові крани фірми «Демаг» (Mannesman Demag Krauss-Maffei) типу СС-4000 використовувались для будівництва об'єкта «Укриття» (відомого також як «Саркофаг»).

Вже у травні для цього специфічного будівництва розглядалися характеристики кількох типів радянських та імпорتنих будівельних кранів. Враховували потрібний підйом вантажу (до 180 т), виліт стріли (понад 90 м) тощо, а також високі радіоактивні поля, тому важливою була можливість максимального наближення стоянок крана до стін 4-го блока. У результаті найбільш придатними визнали крани фірми «Демаг» (ФРН). Серед інших

переваг – найбільший радіус обертання стріли, плавне пересування. Як згадує В. Курносів (очолював групу з розробки проекту «Укриття»): «Коли ми дізналися про існування німецького крана «Демаг» – один був вже закуплений Міністерством енергетики та електрифікації для якихось там цілей – одразу ж вирішили будь-що отримати таку техніку» [5, с.21]. Вартість одного такого крана була чимала – 4,5 млн руб. [8, с.20]. Крани мали заводські номери 41016, 41020 та 41021, які скоротили на 16-й, 20-й та 21-й (за останніми цифрами). 20-й та 21-й були на той час нового покоління. Зокрема, завдяки суперліфтам мали більшу вантажність (він забезпечував збільшення вильоту стріли).



*Кран «Демаг» на монтажному майданчику*

В кінці травня готуються два майданчики для монтажу «Демагів», менше кілометра від зруйнованого 4-го блоку. До початку липня сюди надійшли конструкції всіх кранів. 21 липня перший «Демаг» (16-й) попрямував до блоку, а на початку серпня було змонтовано інші два.

**Надважкі баштові крани «Демаг» СС-4000**

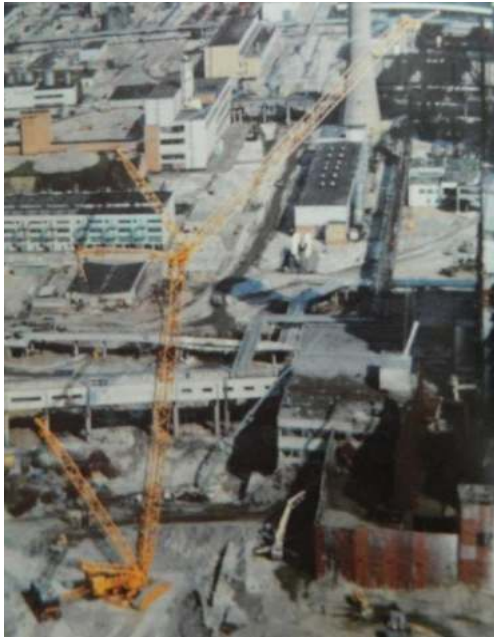
	Вантажність, т	Основна стріла, м	Допоміжна стріла, м	Противага, т
16-й	350			власна, 180
20-й	650	76	76	власна + суперліфт, 480
21-й	650	76	76	власна + суперліфт, 480

*Крани «Демаг»  
на будівництві «Укриття»*

У всіх кранів «Демаг» штатні кабіни замінили (НДКІМТ) на нові – біозахисні (литий свинець, завтовшки до 100 мм, фільтровентиляційна установка). Для кранів виробником



передбачались комп'ютери керування, які виконували певні функції. Серед іншого метеостанціями (на стрілах) відстежувались пориви вітру. Також на



монітори в кабіні приймалась інформація з чотирьох телекамер, змонтованих на основній та допоміжній стрілах крана, для спостереження за місцем розташування стріли і вантажу. У разі такої потреби кранами можна було керувати дистанційно.

Керівники та технічний персонал кранів знаходились в «Бункері» або «Бункері Демаг» (як його тоді називали) – у приміщенні СРТВ (на позначці +6). У кожній зміні були керівник зміни, бригадир, машиністи кранів, техніки, монтажники. Зв'язок тримали по радіостанції, для спостереження дещо пізніше встановили монітори (зображення з вищезгаданих відеокамер). Це давало можливість звідси коригувати роботу кранів «Демаг».

Крім монтажу конструкцій «Укриття», проектом передбачалось використання двох кранів «Демаг» (на 3-х стоянках) для очищення покрівель 3-го енергоблоку [8, с.20]. Втім від початкового проектного рішення відмовились, тим самим вивільнивши ці крани власне для будівництва.



Для укладання бетону у «завал» та конструкції об'єкта «Укриття» використовували автобетононасоси німецьких компаній «Путцмейстер» (Putzmeister) та «Швінг» (Schwing). Перші з них прибули на початку липня.

Власне компанія «Швінг» (засновник Ф. Швінг) у 1965 р. і винайшла перший автобетононасос (тобто на автомобільному шасі). Через три роки доповнили свою новацію розподільною стрілою, яка відповідала за діапазон подачі бетонного розчину. В 1967 р. розробляє власний бетононасос компанія «Путцмейстер» (засновник К. Шлехт).

Точна кількість автобетононасосів німецьких фірм, що експлуатувались в Чорнобилі, наразі невідома, судячи з деяких тогочасних зображень, не менш 6-7 одиниць. (Крім того, там були і деякі інші бетононасоси). Вони були обладнані виносними пультами керування та телекамерами, що дозволяло здійснювати дистанційну подачу бетону. Кожним з них на відстані, зі спеціально підготовленого захищеного місця, керував машиніст-оператор.



*«Путцмейстер» М-52 в робочому положенні  
на будівництві «Укриття».  
Праворуч – бетонозмішувач (міксер).*

Бетон подавався до місця укладання за допомогою гнучкого «хобота» (рукава), закріпленого на розподільній стрілі. Так, «Путцмейстер» (М-52) 5-ти секційний – 52 м. Також їх з'єднували між собою. Сам бетон постійно підвозили бетонозмішувачі-міксери (радянських марок).

Бетононасоси були переважно на базі німецьких вантажівок МАН (зокрема, 361). Також кабіну одного компанія «Путцмейстер» спеціально для Чорнобиля обладнала радіаційним захистом (освинцювала). Пропозиція надходила від замовника або виробника – наразі невідомо. Інші вантажівки МАН, що зустрічаються на знімках будівництва «Саркофагу», зі звичайними кабінами. Крім того, на деяких знімках, панорамних, можна помітити бетононасос «Швінг» на базі вітчизняного КрАЗа (250 або 260). Він капотний, менше за розмірами, бо трьохосний.



*«Путцмейстер» М-52 з радіаційним захистом*

Важкий баластовий тягач марки «Фаун» (FAUN), а саме HZ 46.40/49, перевозив окремі негабаритні елементи об'єкта «Укриття» у складі автономної бригади з перевезення негабаритних вантажів.

Автомобільна марка «FAUN» (ФРН) на той час невеликий, але досить відомий виробник спеціалізованих машин. З 1970-х випускали й важкі дорожні тягачі капотного компонування. Деякі з них були закуплені СРСР та використовувалися для перевезення важкої будівельної техніки та важких неподільних вантажів.

Негабаритні елементи «Укриття» потужний «Фаун» перевозив від місця їх збирання до передмонтажної зони. Заздалегідь були проведені роботи з облаштування цієї траси. Разом тягач та модульні транспортні засоби «Кометто» (Італія) формували транспортні состави, відповідно до кожного конкретного завдання.

*«Фаун» HZ 46.40/49  
транспортус  
балку «Мамонт»*

Серед іншого в жовтні  
транспортували одну з  
найбільших балок, яка за



свої габарити отримала назву «Мамонт»: загальна вага до 180 т, довжина –  
близько 45 м. Состав рухався з великою обережністю. На місці призначення  
балку на «Укриття» підіймав «Демаг».



Щодо назви «Мамонт», можна згадати й  
аналогічні. Так в ті часи під маркою «Фаун»  
також випускали модель важкого тягача з назвою  
«Mammut», тобто це той самий мамонт. І за  
певних обставин могло так статись, що один  
«мамонт» перевозив би іншого. Продовжуючи тему, на бетононасоси  
«Путцмейстер» тоді наносили фірмовий логотип: передня частина слона,  
літери Р і М, напис «Elefant» (сьогодні це слон із літер Р і М). Ще випадок,  
у наш час насуванням НБК «Арка» займалась нідерландська компанія  
«Mammoet» (мамонт), що спеціалізувалась на транспортуванні  
великогабаритних об'єктів. Ось таке загалом підібралося стадо цих  
велетенських істот.

Отже, при виборі дистанційно керованих механізмів та спецтехніки  
німецького виробництва орієнтувались на їх технічні характеристики і  
відповідність вимогам щодо виконання необхідних особливих видів робіт, у  
специфічних умовах, для ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.  
Це моделі відомих у світі фірм, що добре себе зарекомендували серед  
передових у виробництві техніки.

	Кількість
Роботи-маніпулятори КНГ	2
Автокрани «Лібхер»	3
Баштові крани «Демаг» (мали можливість дистанційного керування)	3
Автобетононасоси «Путцмейстер» і «Швінг» (з дистанційним керуванням)	не менш 6-7
Важкий тягач «Фаун»	1

### Джерела та література

1. Барановська Н. Чорнобильська трагедія. Нариси з історії. – К.: Інститут історії України НАН, 2011. – 254 с.
2. Буков М. Роботи Чорнобиля. – Мена: ТОВ «Домінант», 2021. – 88 с.
3. Валицкий Н. Ликвидация. Авария на Чернобыльской АЭС глазами фотокара политотдела УС-605. – Од.; ВМВ, 2010. – 96 с.
4. Костін І. Чорнобиль: Сповідь репортера (Книга-альбом). – К.: Мистецтво, 2002. – 320 с.
5. Курносов В. Мир подобного не знал / Объект «Укрытие». Преодоление. – К.: «Золотые ворота», 1996. – С. 19-24.
6. Москвин К. Как обуздали «мамонта» / Объект «Укрытие». Преодоление. – К.: «Золотые ворота», 1995. – С. 75-78.
7. Планетоходы. Под ред. проф. А. Кемурджиана. 2-е изд. – М.: «Машиностроение», 1993. – 400 с.

8. Самойленко Ю., Голубев В. Дезактивационные работы на кровлях III энергоблока / Чернобыль-88. Доклады I Всесоюзного научно-технического совещания по итогам ликвидации последствий аварии на ЧАЭС / Кн. 7, ч. 2. Локализация последствий аварии на блоке №4, промплощадке ЧАЭС и прилегающих территориях. – Черн.: ИТК «Индас» по заказу ПО «Комбинат», 1989. – С. 2-49.
9. Чернобыльский репортаж. Фотоальбом. Сост. Н. Еремченко, Ю. Новиков. – М: «Планета», 1988. – 154 с.
10. Чорнобиль: Післяаварійна програма будівництва. Монографія. Під ред. К. Злобіна, В. Пінчука. – К.: «Іван Федоров», 1998. – 456 с.
11. Чернобыль. 5 трудных лет. Сборник материалов о работах по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986-1990 гг. – М., ИЗДАТ. – 384 с.
12. Kawatsuma S. Robots for nuclear emergency in Germany and France / J. Robotics Soc. Jpn. (in Japanese). – 32[1], 2014.– P. 25-31.
13. Kostin I., Johnson Th. Chernobyl: Confessions of a reporter. – New-York: Umbrage Editions, 2006. – 240 p.
14. Moore T. Robots for nuclear power plants / IAEA Bulletin, autumn 1985. – P. 31-38.